

○高橋一義 (長岡技術科学大学大学院)
 小池俊雄 (長岡技術科学大学)
 後藤 巖 (長岡技術科学大学)
 柴田 彰 (気象研究所海洋研究部)

はじめに

水文量としての降雪量の推定や、降雪予測モデルの構築を行う上で冬期日本海上の大気状態を知ることが重要な課題である。本研究は、日本を定常的に観測することが可能であるマイクロ波放射計SSM/Iのデータにより得られた冬期日本海上の大気状態と地上観測により得られた降雪分布の対応を調べた。同時にSSM/Iデータの検証も行った。

1. SSM/I物理量データの検証

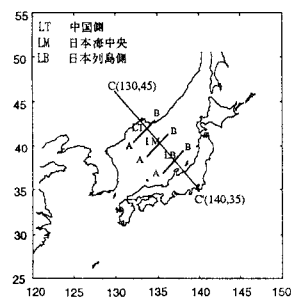


図1 観測ライン

利用したSSM/Iデータは、Wentzのアルゴリズムにより計算された物理量データ（水蒸気量、雲水量、海面風速）であり、大気観測は図1に示す観測ラインにて行った。水蒸気量、海面風速については、

それぞれ高層気象観測による積算水蒸気量（地点：秋田、輪島、米子）、日本海上のブイデータ（地点：37° 55' N, 134° 32'）との比較を行い、雲水量についてはGMS IRデータとの対応関係を調べた。対象期間は1990年1月下旬で、結果を図2(a), (b), (c)に示す。

1-1. 検証結果

海面風速については、Wentzのアルゴリズムは過少評価している。海面風速が過少評価される原因としてWentzのアルゴリズムが大気中の降雪粒子を考慮していないこと、そして風によって起こる泡の効果がマイクロ波放射に影響をしているとも考えられる。雲水量については、日本列島に近づくにつれて雲水量が増加し、雲の高度が増加して雲頂温度が減少していることがわかる。GMS IR輝度温度から推定される雲の高度を考える雲水量の値は妥当なものであると考えられる。水蒸気量については、SSM/Iと積算水蒸気量は比較的良好な相関があることがわかる。

3. 日本海上の大気観測

解析期間は1989年2月上旬と1990年1月下旬である。

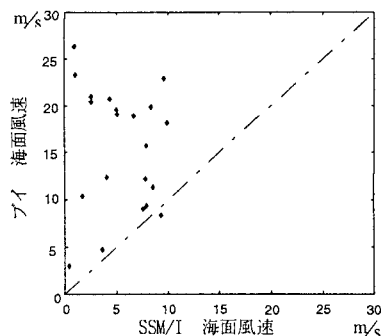


図2(a) SSM/I海面風速とブイ海面風速

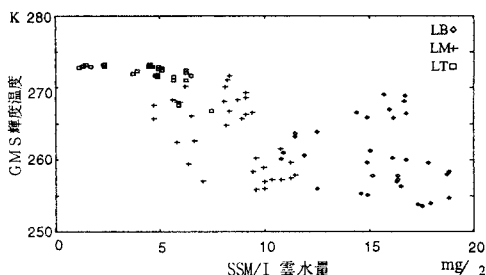


図2(b) SSM/I雲水量とGMS

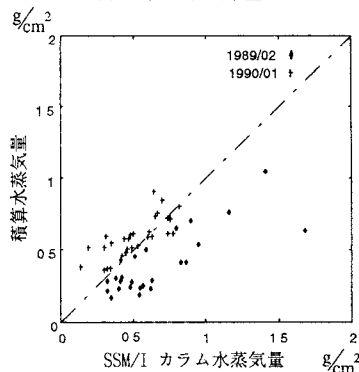


図2(c) カラム水蒸気量と積算水蒸気量

小池ら(1991)は、1990年1月下旬に発生した大雪を対象に、地上観測、地上レーダ観測、衛星観測、高層気象データをもとに、大雪の前半(1990年1月22日～1月25日)が「中規模渦状雲」によってもたらされた「里雪型」であり、後半(1990年1月26日～28日)は総観スケールでの気圧配置下の季節風の吹き出しに伴う「山雪型」であることを示した。

解析結果を図3(a), (b)に示す。

3-1. 解析結果

(a)が里雪型降雪時のもの、(b)が山型降雪時のものである。(a),(b)ともに、日本列島に近づくにつれて水蒸気量が増加していることがa-b,c-c'ラインの図から分かる。(b)において、c-c'ラインの雲水量の増加より日本列島に近づくにつれて筋雲を構成する積雲の発達する様子が分かる。またABラインでは雲水量は平均的に広がっているが所々雲水量が周期的に減少している場所がある。このパターンは日本列島に近づくにつれて見えにくくなっている。これは、筋雲の横断方向の分布パターンを反映しており、日本列島に近づくにつれて筋雲を構成する積雲が発達して、その組織的な構造が見えにくくなっていることが示されている。水蒸気量については、(a)よりも大きくなっている。これは、中規模渦状雲がある場合は、季節風が吹き出している場よりも海面付近の風速が小さいため、(a)では(b)よりも海面が活れず海面から大気への水蒸気の供給が行われにくいためである。一方、(a)は、中規模渦状雲が日本列島に上陸した後で渦状雲が崩れている時のものであるが、日本海中央(LM)に雲水量の集中が見られる。そして、水蒸気量は、雲水量の集中が見られる所で減少していることが分かる。これは、中規模渦状雲のある場では、風速は小さいが傾圧不安定なため海面付近と上空での

風の向きと大きさが違うために、周りの大気を取り込むようにして積乱雲が発達するためである。

4. まとめ

以上のことをまとめると、データ検証の結果SSW/I物理量の水蒸気量と雲水量については、冬期日本海上の水蒸気量、雲水量をよく表しており、冬期日本海上の大気状態を知るのに有効なものであると言える。また、降雪分布の違いによる冬期日本海上での中規模渦状雲、筋雲の発達する様子をSSW/I物理量データから知ることが出来た。

5. 今後の課題

データ検証の結果から、冬期日本海上の海面風速をWentzのアルゴリズムでは精度よく算定することが出来ないことが分かった。今後は、海面風速算定の精度を向上させるために、降雪時のマイクロ波放射を大きく左右する大気中の降雪粒子を考慮したアルゴリズムの構築を行う必要がある。

謝辞

衛星データを提供して頂いた気象庁気象衛星センターに感謝の意を表する

参考文献

小池・後藤・若月・桜井：気象条件と降雪分布特性に関する事例研究、水文・水資源学会研究発表会要旨集、pp.166-170,1991.

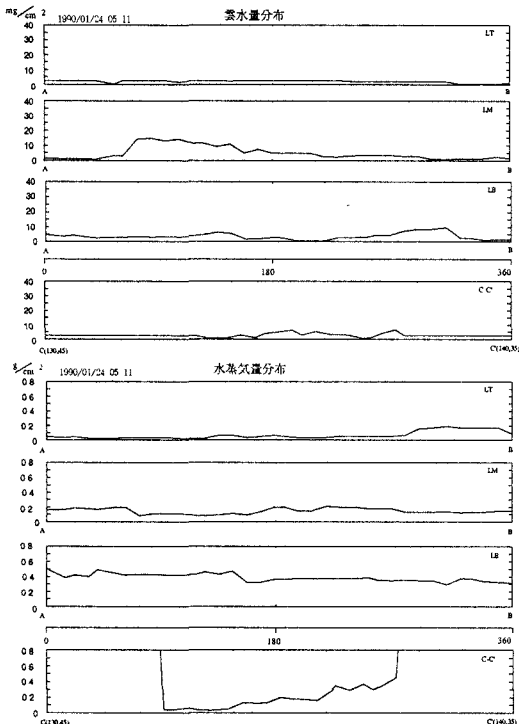


図3 (a) 里雪時の大気状態

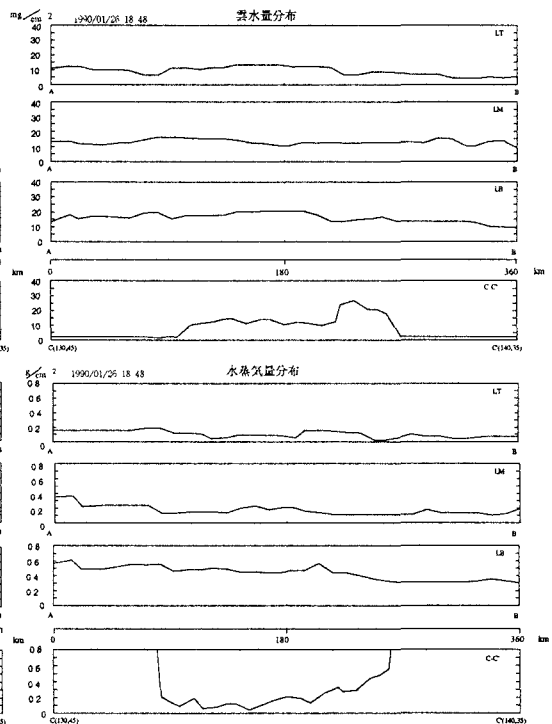


図3 (b) 山雪時の大気状態